

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-073967

(43)Date of publication of application : 21.03.2001

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

F16C 19/10

F16C 23/06

(21)Application number : 11-249558

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.1999

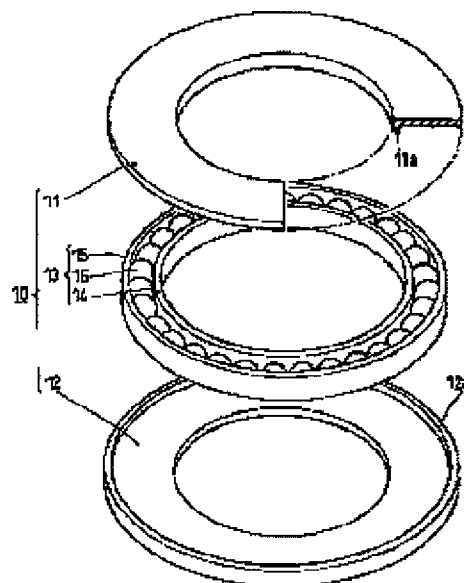
(72)Inventor : SADA TAKASHI

(54) ECCENTRIC THRUST BEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To cope with the increase of bearing load capacity to be excellent in operation smoothness.

SOLUTION: An eccentric thrust bearing 10 is a form wherein a group of a number of balls 16 group is situated continuously adjacently in a peripheral direction between two annular bodies 14 and 15 concentrically disposed radially internally and externally, i.e., is a form like a so called full type ball bearing. This constitution, since the number of working balls 16 is increased to a large number as much as possible, remarkably increases bearing load capacity compared with an eccentric thrust bearing being of a type using a conventional ball.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-73967

(P2001-73967A)

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | データベース (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| F 0 4 C 18/02 | 3 1 1 | F 0 4 C 18/02 | 3 1 1 G 3 H 0 3 9 |
| F 1 6 C 19/10 | | F 1 6 C 19/10 | 3 J 0 1 2 |
| 23/06 | | 23/06 | 3 J 1 0 1 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-249558

(22) 出願日 平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 佐田 隆

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋
精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

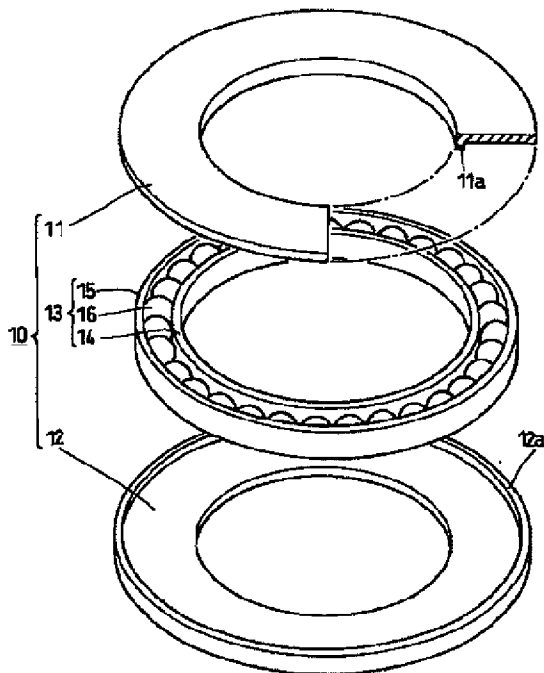
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心スラスト軸受

(57) 【要約】

【課題】 偏心スラスト軸受において、動作円滑性に優れかつ軸受負荷容量の増大に対応できる構造とすること。

【解決手段】 偏心スラスト軸受10では、径方向内外に同心状に配設される2つの環体14、15の間に多数のボール16群を周方向に連続的に隣接して配置した状態で保持させる形態、すなわち、いわば総玉軸受のような形態としている。これにより、ボール16の使用数を可能な限り多くできるようになるから、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装される偏心スラスト軸受であって、
両部材間に偏心回転可能に介装されるボールユニットを有し、

このボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の環体と、各環体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項 2】 請求項 1 の偏心スラスト軸受において、前記一方部材の少なくとも内径側および他方部材の少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記環体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手部材側へ向けて突設されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項 3】 偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装される偏心スラスト軸受であって、

前記可動部材に固定される可動側レースと、固定部材に固定される固定側レースと、両レース間に偏心回転可能に介装されるボールユニットとを有し、

前記ボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の環体と、各環体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項 4】 請求項 3 の偏心スラスト軸受において、前記一方レースの少なくとも内径側および他方レースの少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記環体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手レース側へ向けて突設されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 の偏心スラスト軸受において、前記ボールユニットが、周方向隣り合わせに配列される複数のボール群が径方向に複数段配設されている、ことを特徴とする偏心スラスト軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばスクロール圧縮機などにおける偏心旋回運動を支持する偏心スラスト軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のスクロール圧縮機では、フレームに対して偏心旋回運動する旋回スクロール部材を偏心スラスト軸受を介して支持するようになっている。

【0003】 この種の偏心スラスト軸受は、例えば特開平 11-93950 号公報や特開平 10-184676

号公報に示すように、2 枚一対のレースの各内面における円周数カ所に設けられる円形軌道溝内に、転動体を 1 つずつ旋回運動可能に配設した構成になっている。

【0004】 前者の公報では、転動体としてボールを用いており、また、後者の公報では、転動体としてそろばん玉のようないわゆる両円錐ころを用いている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記ボールを用いた従来の偏心スラスト軸受では、動作円滑性に優れているものの、ボールの使用数が限られるために、軸受負荷容量を増加するうえで限界がある。一方、上記両円錐ころを用いた従来の偏心スラスト軸受では、軸受負荷容量の増大に対応しうるものの、旋回スクロール部材の偏心旋回運動量が一時的に変化すると、両円錐ころのすべりが発生し、動作円滑性が低下することが指摘される。

【0006】 このような事情に鑑み、本発明は、偏心スラスト軸受において、動作円滑性に優れかつ軸受負荷容量の増大に対応できる構造とすることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明第 1 の偏心スラスト軸受は、偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装されるもので、両部材間に偏心回転可能に介装されるボールユニットを有し、このボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の環体と、各環体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む。

【0008】 この構成では、いわば総玉軸受のような形態としているから、ボールの使用数を可能な限り多くできるようにして、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。また、従来例のようにボールや両円錐ころを円形軌道溝の内周壁に摺接させて案内する形態でないから、可動部材の回転抵抗を低減できるようになる他、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても動作円滑性ならびに耐摩耗性が向上する。しかも、可動部材の偏心旋回運動量が一時的に変化しても、ボール群の転がり動作を維持できるから、従来の両円錐ころ使用タイプの偏心スラスト軸受のようなすべり現象を防止できるなど、動作円滑性が保たれることになる。

【0009】 本発明第 2 の偏心スラスト軸受は、上記第 1 の構成において、前記一方部材の少なくとも内径側および他方部材の少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記環体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手部材側へ向けて突設されている。

【0010】 この構成では、ボール群が両部材に対して接触するとともに、ボールユニットが径方向に変位したときに両部材の各フランジに対してボールユニットの各

環体あるいはボール群が当接して径方向内外への抜け出しが阻止されるようになるから、ボールユニットの偏心転がり範囲が規制されるようになる。

【0011】本発明第3の偏心スラスト軸受は、偏心旋回運動する可動部材と、この可動部材の軸方向に対向配置される固定部材との間に介装されるもので、前記可動部材に固定される可動側レースと、固定部材に固定される固定側レースと、両レース間に偏心回転可能に介装されるボールユニットとを有し、前記ボールユニットが、径方向内外に同心状に配設される複数の環体と、各環体の対向環状空間に周方向に隣接して介装される多数のボールとを含む。

【0012】この構成では、レースを備える点を必須としたものであり、基本的な作用は上記第1の偏心スラスト軸受と同様である。

【0013】本発明第4の偏心スラスト軸受は、上記第3の構成において、前記一方レースの少なくとも内径側および他方レースの少なくとも外径側に、前記ボールユニットの偏心回転動作に伴い前記環体あるいはボールに対して干渉して該ボールユニットの偏心回転動作範囲を規制するフランジがそれぞれ相手レース側へ向けて突設されている。

【0014】この構成では、レースを備える点を必須としたものであり、基本的な作用は上記第2の偏心スラスト軸受と同様である。

【0015】本発明第5の偏心スラスト軸受は、上記第1ないし第4の構成において、前記ボールユニットが、周方向隣り合わせに配列される複数のボール群が径方向に複数段配設されている。

【0016】この構成では、ボール群を多段にしているから、軸受負荷容量をさらに増大できるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

【0018】図1ないし図6に本発明の実施形態1を示している。図1は、スクロール圧縮機の断面図、図2は、偏心スラスト軸受の分解斜視図、図3は、偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図、図4は、図3の

(4) - (4) 線断面の矢視図、図5は、図4において可動側レースを偏心させた状態を示す図、図6は、偏心スラスト軸受の動作説明に用いる模式図である。

【0019】図例のスクロール圧縮機1は、一般的に周知の構成であり、例えばモータ軸などの回転軸2を回転駆動して、その軸端の偏心軸部2aに連結されてある旋回スクロール部材3を偏心旋回運動させることにより、旋回スクロール部材3と固定スクロール部材4との間の圧縮室容積を変化させて圧縮室内の流体の圧縮を行うものである。

【0020】なお、回転軸2は、フレーム5に対して2つの転がり軸受6、7を介して支持されており、また、

回転軸2の偏心軸部2aは、旋回スクロール部材3の円筒形ボス部3aに対して転がり軸受8を介して嵌入装着されている。さらに、旋回スクロール部材3とフレーム5との間には、旋回スクロール部材3の偏心旋回運動を支持するための偏心スラスト軸受10が配設されている。

【0021】この実施形態では、上述した偏心スラスト軸受10の構成に特徴があるので、以下で詳細に説明する。

【0022】偏心スラスト軸受10は、上下2枚のレース11、12の間にボールユニット13が非分離に介装されている。

【0023】上側のレース11は、旋回スクロール部材3の下面に固定状態で取り付けられており、その内径端縁には、板厚方向下向きに突出するフランジ11aが一体的に形成されている。この上側のレース11は、旋回スクロール部材3と一体に偏心旋回運動するので、以下において可動側レースと呼ぶ。

【0024】下側のレース12は、フレーム5の上面に固定状態で取り付けられており、その外径端縁には、板厚方向上向きに突出するフランジ12aが一体的に形成されている。この下側のレース12は、フレーム5に固定されて不動となるので、以下において固定側レースと呼ぶ。

【0025】なお、上記両レース11、12を旋回スクロール部材3やフレーム5に対して固定するためには、図示しないが、例えば両者に凹凸部を振り分けて設けて、それらを凹凸嵌合させることにより行うことができる。

【0026】ボールユニット13は、径方向内外に同心状に配設される2つの環体14、15と、これら2つの環体14、15の対向環状空間に対して周方向隣り合わせに転動可能な状態で介装される多数のボール16群とから構成されている。

【0027】内側環体14の外周面および外側環体15の内周面には、周溝14a、15aが設けられており、この周溝14a、15aの両側の輪状突起に対する各ボール16の軸方向での引っ掛かりによって、2つの環体14、15間に各ボール16が自転および公転可能な状態で非分離に保持される形態になっている。

【0028】なお、2つの環体14、15の軸方向寸法は、図4に示すように、ボール16の直径寸法よりも若干小さく、かつ、各レース11、12のフランジ11a、12a間の離間間隔寸法よりも大きく設定されており、それにより、ボール16群のみが2つのレース11、12に対して接触するとともに、ボールユニット13が径方向に変位したときに2つのレース11、12の各フランジ11a、12aに対して各環体14、15が当接して径方向内外への抜け出しが阻止されるようになる。つまり、ボールユニット13の偏心転がり範

図が、各レース11、12のフランジ11a、12aによって規制されるようになっている。

【0029】そして、上述した各レース11、12は、JIS規格SUJ2やSAE規格5120などの金属材料に必要に応じて焼入れ・焼き戻し処理（ずぶ焼入れ）あるいは浸炭硬化処理を施したもの、あるいはセラミックスなどにより形成される。また、ボールユニット13の環体14、15は、JIS規格SPCC、SPCDなどの鋼材あるいは各種の合成樹脂材により形成されており、ボールユニット13のボール16は、一般的な軸受鋼などの金属材料あるいはセラミックスなどにより形成される。なお、セラミックス材としては、例えば窒化珪素を主体とし、焼結助剤として、イットリアおよびアルミナ、その他、適宜、窒化アルミ、酸化チタン、スピネルを用いたもの、他、アルミナや炭化珪素、ジルコニア、窒化アルミなどが挙げられる。具体的には、イットリアを1.5～5.5重量%、窒化アルミを1～2重量%、アルミナを2～4.5重量%、酸化チタンを0.5～1.0重量%とし、残りを窒化珪素とするセラミックスを用いるのが好ましい。

【0030】上述した偏心スラスト軸受10では、旋回スクロール部材3および可動レース11が、図6(a)ないし(d)に示すように、その中心点OがO1、O2、O3、O4へと経時的に偏心旋回運動させられると、それらの動きに合わせてボールユニット13が、各レース11、12の各フランジ11a、12aで規制される範囲内において転動することになる。このように、旋回スクロール部材3の偏心旋回運動が多数のボール16群による転がり動作により案内されるので、前記偏心旋回運動が円滑になる。

【0031】以上説明したように、本実施形態の偏心スラスト軸受10では、多数のボール16群を内外2つの環体14、15の間に周方向に連続的に隣接して配置した状態で保持させる形態、すなわち、いわば総玉軸受のような形態とすることにより、ボール16の使用数を可能な限り多くさせているから、ボール16の使用数に応じて軸受負荷容量を増大できるようになり、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。

【0032】また、従来例のようにボールや両円錐ころを円形軌道溝の内周壁に摺接させて案内する形態でないから、旋回スクロール部材3の回転抵抗を低減できるようになる他、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても動作円滑性ならびに耐摩耗性を向上させることができるようになる。

【0033】しかも、旋回スクロール部材3の偏心旋回運動量が一時的に変化しても、ボール16群の転がり動作を維持できるから、従来の両円錐ころ使用タイプの偏心スラスト軸受のようなすべり現象を防止できるなど、動作円滑性が保たれることになる。

【0034】また、上記偏心スラスト軸受10では、各レース11、12とボールユニット13とが分離しうる形態になっているものの、ボールユニット13だけみれば、多数のボール16群が非分離になっているから、取り扱いが容易になるとともに、組み付けや保守点検時の取り外しが容易となる。しかも、各レース11、12およびボールユニット13のいずれかが経時的な摩耗や損傷などが発生した場合に、該当するものだけを独立して交換できるようになるので、軸受全体を交換する場合に比べてランニングコストを低減できるという点で有利となる。

【0035】図7ないし図10に本発明の実施形態2を示している。図7は、偏心スラスト軸受の分解斜視図、図8は、図7の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図、図9は、図8の(9)-(9)線断面の矢視図、図10は、図9において可動側レースを偏心させた状態を示す図である。

【0036】この実施形態2では、ボールユニット13の2つの環体14、15について、軸方向寸法を各レース11、12のフランジ11a、12a間の離間間隔寸法よりも小さく設定することにより、ボールユニット13が径方向に変位したときに2つのレース11、12の各フランジ11a、12aに対してボール16が当接して径方向内外への抜け出しが阻止されるようになっている。

【0037】このような形態でボールユニット13の偏心転がり範囲を規制するようにしていれば、旋回スクロール部材3の偏心旋回半径を上記実施形態に比べて大きくできるようになる点で有利である。但し、この場合、各レース11、12の各フランジ11a、12aの内径側角部について、テーパ状の面取り11b、12bを設けることにより、ボール16の万一の損傷を阻止するのが好ましい。

【0038】図11ないし図14に本発明の実施形態3を示している。図11は、偏心スラスト軸受の分解斜視図、図12は、図11の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図、図13は、図12の(13)-(13)線断面の矢視図、図14は、図13において可動側レースを偏心させた状態を示す図である。

【0039】この実施形態3では、ボールユニット13のボール16群を径方向2段に配列している。そのために、ボールユニット13について、径方向2段のボール16群を保持するために、径方向内外に同心状に配設される3つの環体14、15、17を用いる構成としている。なお、最小径の環体17の内周面にも周溝17aが設けられている。また、中間に位置する環体14には、その外周面だけでなく、内周面にも周溝14bが設けられている。

【0040】このような構成では、上記実施形態1、2に比べてさらに軸受負荷容量を増大できるようになる。

もちろん、ボール16群を径方向2段以上とすることも可能である。

【0041】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

(1) 上記各実施形態では、2つのレース11、12に1つつフランジ11a、12aを設けた例を挙げているが、各レース11、12の内・外径の2カ所にそれぞれフランジを設けるようにしてもよい。

(2) 上記各実施形態において、各レース11、12の内面やボール16の少なくともいずれかに固体潤滑剤をコーティングしたり、あるいは特殊な表面処理を施したりすれば、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても優れた動作円滑性ならびに耐摩耗性を発揮させることができる。

【0042】なお、前述の固体潤滑剤としては、例えば金、銀、銅などの軟質金属、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）などのふっ素系樹脂、あるいはDLC（ダイヤモンドライクカーボン）などが挙げられる。

【0043】また、前述の特殊な表面処理としては、例えばリン酸マンガン塩処理が挙げられる。このリン酸マンガン塩処理は、処理対象物の表面を洗浄、アルカリ脱脂処理、イオン交換水で洗浄した後、表面調整剤で前処理して処理対象物の表面にリン酸マンガン塩化合物の水溶液を用いた被膜形成処理を施すものである。これにより、処理対象物の表面では、リン酸マンガン塩化合物による表面腐食と、その表面上でのリン酸マンガン塩の結晶の析出とが生じることになり、処理対象物の表面に、前記表面腐食作用により微小で浅い凹凸（初期凹凸）が形成されるとともに、表面全体にリン酸マンガン塩からなる被膜が形成される。この被膜の形成以前の処理対象物の表面には、比較的大きな凹凸が不均一に偏在しているが、前記腐食作用によって、不均一な凹凸が小さくならされてまんべんなく存在する微小な凹凸とされる。また、被膜も前記処理対象物の表面凹凸にならって被打って形成される。このような凹凸を有する被膜は、所要の潤滑性を有しているので、初期なじみ性が確保されることになり、また、被打り形状の被膜における凹凸の谷部にオイルなどの潤滑成分が保持されるので、長期にわたる円滑動作性が確保されることになる。

【0044】

【発明の効果】本発明の偏心スラスト軸受では、いわば総玉軸受のような形態とすることにより、ボールの使用数を可能な限り多くさせているから、ボールの使用数に応じて軸受負荷容量を増大できるようになり、従来のボール使用タイプの偏心スラスト軸受に比べて軸受負荷容量を大幅に増大できるようになる。

【0045】また、従来例のようにボールや両円錐ころを円形軌道溝の内周壁に摺接させて案内する形態でないから、可動部材の回転抵抗を低減できるようになる他、貧潤滑条件など苛酷な環境での使用においても動作円滑

性ならびに耐摩耗性を向上させることができるようになる。

【0046】また、可動部材の偏心巡回運動量が一時的に変化しても、ボール群の転がり動作を維持できるから、従来の両円錐ころ使用タイプの偏心スラスト軸受のようなすべり現象を防止できるなど、動作円滑性が保たれることになる。

【0047】また、本発明の偏心スラスト軸受では、ボールユニットのボール群と環体を非分離に構成しているから、取り扱いが容易になるとともに、組み付けや保守点検時の取り外しが容易となる。しかも、各レースおよびボールユニットのいずれかが経時的な摩耗や損傷などが発生した場合に、該当するものだけを独立して交換できるようになるので、軸受全体を交換する場合に比べてランニングコストを低減できるという点で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の偏心スラスト軸受を用いたスクロール圧縮機の断面図

【図2】偏心スラスト軸受の分解斜視図

【図3】偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図

【図4】図3の(4) - (4)線断面の矢視図

【図5】図4において可動側レースを偏心させた状態を示す図

【図6】偏心スラスト軸受の動作説明に用いる模式図

【図7】本発明の実施形態2の偏心スラスト軸受の分解斜視図

【図8】図7の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図

【図9】図8の(9) - (9)線断面の矢視図

【図10】図9において可動側レースを偏心させた状態を示す図

【図11】本発明の実施形態3の偏心スラスト軸受の分解斜視図

【図12】図11の偏心スラスト軸受の内部構成を示す平面図

【図13】図12の(13) - (13)線断面の矢視図

【図14】図13において可動側レースを偏心させた状態を示す図

【符号の説明】

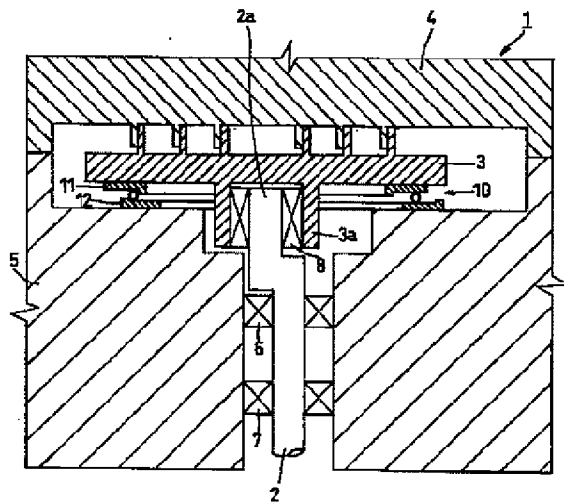
- | | |
|-----|-------------|
| 1 | スクロール圧縮機 |
| 2 | 回転軸 |
| 2a | 回転軸の偏心軸部 |
| 3 | 巡回スクロール部材 |
| 4 | 固定スクロール部材 |
| 5 | フレーム |
| 10 | 偏心スラスト軸受 |
| 11 | 可動側レース |
| 11a | 可動側レースのフランジ |
| 12 | 固定側レース |

- 12a 固定側レースのフランジ
 13 ボールユニット
 14 内側環体
 14a 内側環体の外周溝

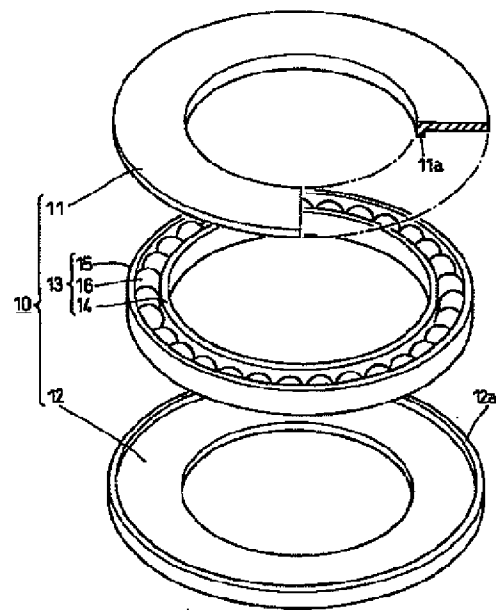
- * 15 外側環体
 15a 外側環体の内周溝
 16 ボール

*

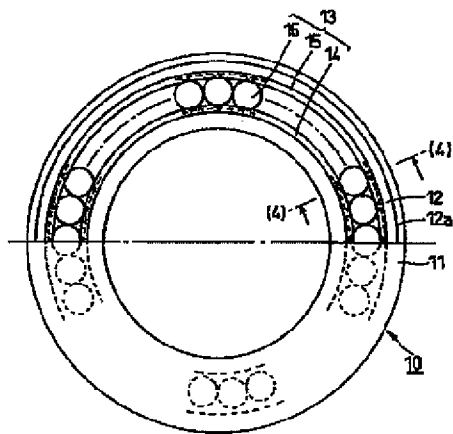
【図1】



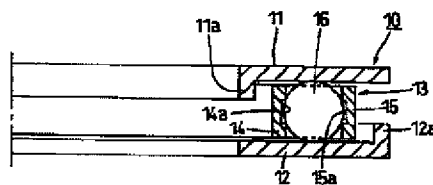
【図2】



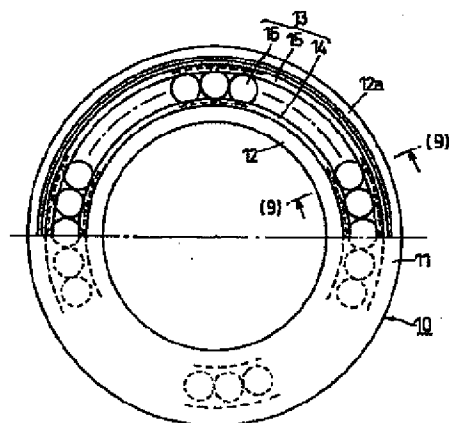
【図3】



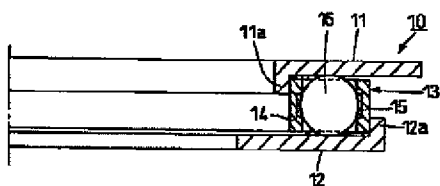
【図4】



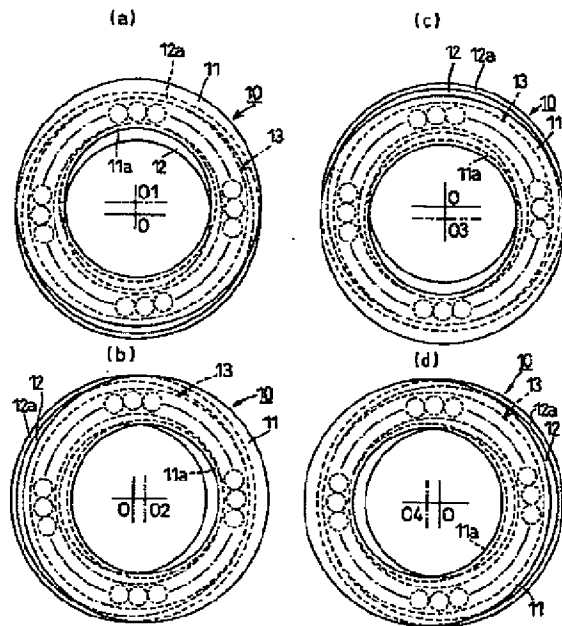
【図8】



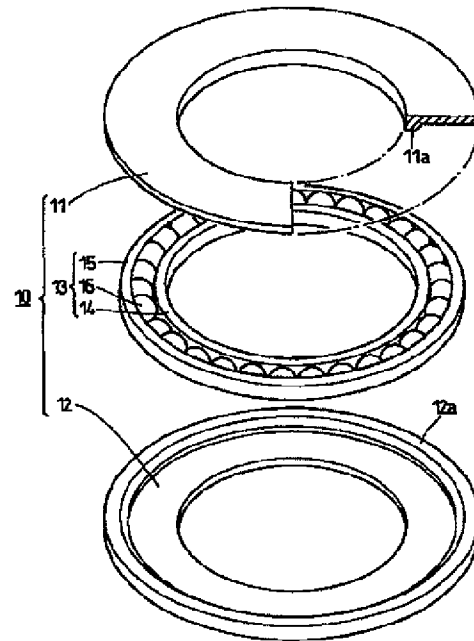
【図5】



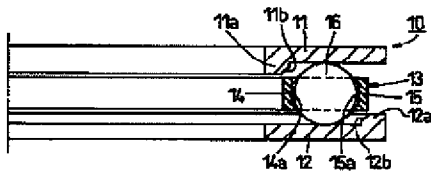
【図6】



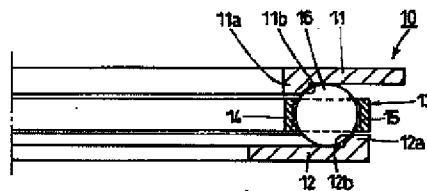
【図7】



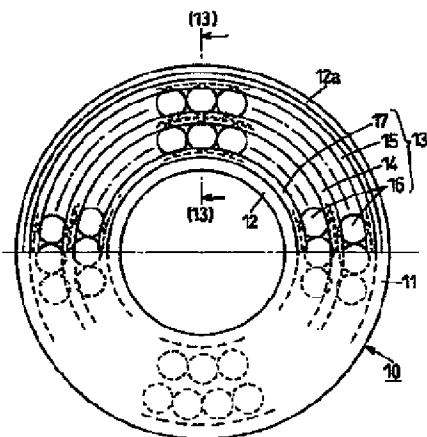
【図9】



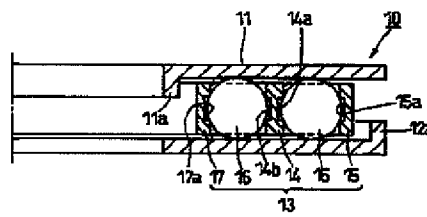
【図10】



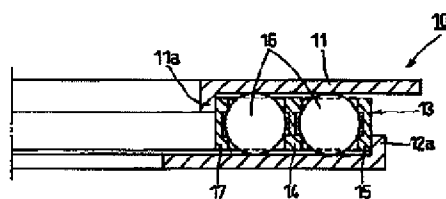
【図12】



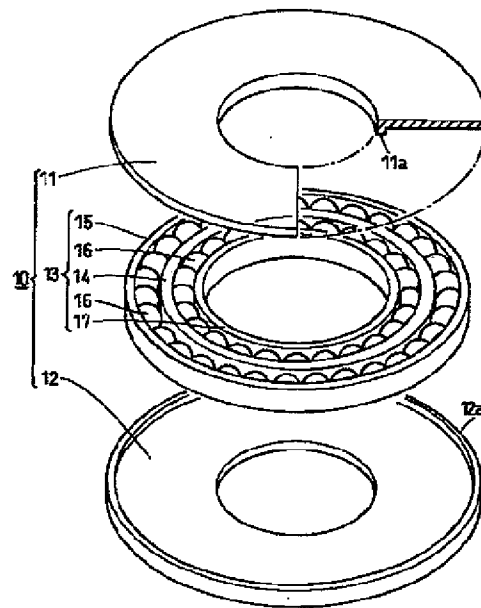
【図13】



【図14】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H039 AA03 AA12 BB05 BB08 CC02
 CC08 CC10 CC23
 3J012 AB20 BB02 EB20 FB10 HB04
 3J101 AA02 AA42 AA43 AA53 AA62
 BA10 BA23 BA45 BA50 BA57
 BA70 DA02 DA03 EA02 EA03
 EA22 EA31 EA33 EA41 EA42
 EA44 EA47 EA78 FA60 GA29